



5170CH04

## چوتھی اکائی

### آب و ہوا

اس اکائی میں بتایا گیا ہے

- کرہ ہوا۔ ترکیب اور ساخت؛ موسم اور آب و ہوا کے عناصر
- اشعاع شمسی۔ زاویہ وقوع اور تقسیم؛ زمین کا حرارتی بجٹ۔ کرہ ہوا کا گرم اور ٹھنڈا ہونا (ایصال، حمل، بری شعاع ریزی، ورزش افقی)؛ درجہ حرارت کو متاثر کرنے والے عوامل، درجہ حرارت کی تقسیم۔ افقی اور عمودی؛ درجہ حرارت کی تقلیب
- ہوا کا دباؤ۔ دباوی پٹیاں؛ ہوائیں۔ سیاری، موسمی اور مقامی، تودہ ہوا اور محاذ؛ ٹراپیکی اور بیرون ٹراپیکی سبقلوں
- بارندگی۔ تبخیر؛ تکثیف۔ شبنم، پالہ، کہرا، دھند اور بادل؛ بارش۔ اقسام اور عالمی تقسیم
- عالمی آب و ہوا۔ درجہ بندی (کوپین)، گرین ہاؤس اثر، کروی حرارت کا بڑھنا اور آب و ہوائی تبدیلیاں

## کرہ ہوا کی بناوٹ اور ساخت

### گیسیں (Gases)

موسمیات کی رو سے کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بہت اہم گیس ہے، کیونکہ یہ نہ صرف اوپر سے آنے والی شمسی شعاعوں کے لیے شفاف ہوتی ہے بلکہ اوپر چڑھنے والی ارضی شعاعوں کے لیے غیر شفاف ہوتی ہے۔ یہ ارضی شعاعوں کے کچھ حصے کو جذب کر لیتی ہے اور کچھ حصے کو سطح زمین کی طرف واپس لوٹا دیتی ہے۔ نیز یہ بڑی حد تک گرین ہاؤس اثر (Green house effect) کے لیے ذمہ دار ہے۔ دوسری گیسوں کی مقدار برقرار رہتی ہے، لیکن کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار پچھلی کچھ دہائیوں سے متواتر بڑھ رہی ہے جس کی اصل وجہ رکازی ایندھنوں (Fossil Fuels) کا استعمال ہے۔ اس نے ہوا کی درجہ حرارت میں بھی اضافہ کیا ہے۔ اوزون (Ozone) ایک اور اہم عنصر ہے جو سطح زمین سے 10 سے 50 کلومیٹر اوپر پایا جاتا ہے اور فلٹر کی حیثیت سے کام کرتا ہے نیز سورج سے آنے والی بیش بنفشی شعاعوں (Ultra-violet rays) کو جذب کر کے انہیں زمین کی سطح تک پہنچنے سے روکتا ہے۔

### آبی بخارات (Water Vapours)

آبی بخارات بھی فضا میں پائی جانے والی ایک متغیر گیس ہے، جو بڑھتی اونچائی کے ساتھ کم ہوتی جاتی ہے۔ گرم اور مرطوب منطقہ حارہ میں، مقدار کے اعتبار سے ہوا میں اس کا تناسب چار فیصد ہوتا ہے، جبکہ سرد اور خشک صحرائی علاقوں اور قطبی خطوں میں اس کا تناسب ایک فیصد سے بھی کم ہوتا

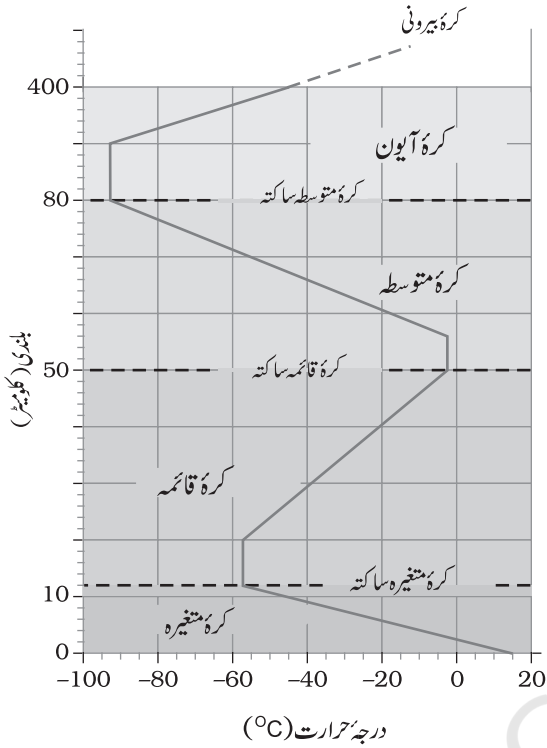
کیا کوئی شخص ہوا کے بغیر بھی زندہ رہ سکتا ہے؟ ہم دن میں تین مرتبہ کھانا کھاتے ہیں اور کئی مرتبہ پانی پیتے ہیں لیکن سانس ہر سیکنڈ ہی لیتے ہیں۔ ہوا تمام جانداروں کی بقاء کے لیے ضروری ہے۔ انسان جیسے کچھ ذی روح کھانے اور پانی کے بغیر کچھ دیر تو زندہ رہ سکتے ہیں لیکن ہوا میں سانس لینے بغیر چند منٹ بھی زندہ نہیں رہ سکتے۔ یہی وجہ ہے کہ ہمیں کرہ ہوا کے بارے میں تفصیل سے جاننے کی ضرورت ہے۔ دراصل کرہ ہوا مختلف قسم کی گیسوں کا آمیزہ ہے اور اس نے پوری زمین کو چاروں طرف سے گھیر رکھا ہے۔ یہ حیات بخش گیسوں کا مجموعہ ہے جیسے انسان اور حیوانات کے لیے آکسیجن اور پیڑ پودوں کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ ہوا زمینی جسامت کا ایک لازمی جز ہے۔ کرہ ہوا کی جسامت کا ننانوے فیصد حصہ سطح زمین سے 32 کلومیٹر کی اونچائی تک محدود ہے۔ ہوا کا کوئی رنگ و بو نہیں ہے اور اسے صرف تھیں محسوس کیا جاسکتا ہے جب وہ باد (wind) کی طرح بہنے لگتی ہے۔

### کرہ ہوا کی ترتیب

#### (Composition of the Atmosphere)

کرہ ہوا گیس، آبی بخارات اور گرد و غبار کے اجزاء سے بنا ہوا ہے۔ کرہ ہوا کی بالائی سطحوں میں گیسوں کا تناسب بدلتا رہتا ہے چنانچہ 120 کیلو میٹر کی اونچائی پر آکسیجن تقریباً نہیں کے برابر ہوتی ہے۔ اسی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات تو سطح زمین سے صرف 90 کلومیٹر کی اونچائی تک ہی پائے جاتے ہیں۔

13 کلومیٹر ہے۔ قطبین کے نزدیک تقریباً آٹھ کلومیٹر اور خط استوا کے



تصویر: 8.1: کرہ ہوا کی ساخت

نزدیک تقریباً 18 کلومیٹر کی اونچائی ہے۔ کرہ متغیرہ کی موٹائی خط استوا پر سب سے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ طاقتور جملی روؤں کے ذریعہ حرارت کافی بلندی تک منتقل ہوتی ہے۔ اس پرت میں آبی بخارات اور دھول کے ذرات پائے جاتے ہیں۔ موسم اور آب و ہوا کی تمام تبدیلیاں اسی پرت میں رونما ہوتی ہیں۔ اس پرت میں درجہ حرارت 165 میٹر کی اونچائی پر  $1^{\circ}\text{C}$  کی شرح سے گھٹتا جاتا ہے۔ یہ تمام حیاتیاتی سرگرمیوں کے لیے بہت ہی اہم طبق ہے۔ کرہ متغیرہ کو کرہ قائمہ سے الگ کرنے والے منطقہ کو کرہ متغیرہ ساکتہ (Tropopause) کہا جاتا ہے۔ کرہ متغیرہ ساکتہ کا درجہ حرارت خط استوا پر تقریباً منفی  $80^{\circ}\text{C}$  اور قطبین پر منفی  $45^{\circ}\text{C}$  کے قریب ہوتا ہے۔ یہاں کا درجہ حرارت ہمیشہ تقریباً یکساں رہتا ہے، اور اسی لیے، اسے کرہ متغیرہ ساکتہ کہتے ہیں۔ کرہ قائمہ کرہ ساکتہ کے اوپر پایا جاتا ہے اور 50 کلومیٹر کی اونچائی تک پھیلا ہے۔ کرہ قائمہ کی ایک خوبی یہ ہے کہ وہ اوزون کی پرتوں پر مشتمل ہے۔ یہ پرتیں بالابنفشی اشعاع کو

ہے۔ آبی بخارات بھی خط استوا سے قطبین کی جانب کم ہوتے جاتے ہیں۔ یہ شمسی شعاع ریزی کے کچھ حصے کو جذب کر لیتے ہیں نیز ارضی شعاع ریزی کی گرمی کو محفوظ رکھتے ہیں۔ اس طرح یہ ایک کمبل کا کام کرتے ہیں، جس سے زمین نہ تو زیادہ ٹھنڈی ہونے پاتی ہے نہ زیادہ گرم۔ آبی بخارات ہوا کے اندر استقرار اور عدم استقرار کو بھی متوازن رکھتے ہیں۔

### دھول کے ذرات (Dust Particles)

کرہ ہوا کے اندر چھوٹے ٹھوس ذرات کو تھامے رکھنے کی بھرپور صلاحیت ہوتی ہے۔ یہ ذرات مختلف ذرائع سے پیدا ہوتے ہیں مثلاً سمندری نمک، باریک مٹی، دھوئیں کی کالک، راکھ، پھولوں کا زیر، دھول اور شہاب ثاقب سے ٹوٹے ہوئے ذرات۔ دھول کے ذرات عموماً کرہ ہوا کی نجلی سطح میں مرتکز ہوتے ہیں، تاہم ہوا کی جملی روئیں (Convective air currents) اسے کافی اونچائی تک پہنچا دیتی ہیں۔ استوائی اور قطبی علاقوں کی بہ نسبت نیم ٹراپیکل اور معتدل خطوں میں خشک ہواؤں کی وجہ سے دھول کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے۔ دھول اور نمک کے ذرات ایک رطوبت خوار مرکزہ (Hygroscopic nuclei) کا کام کرتے ہیں جن کے ارد گرد آبی بخارات کی تشکیل ہوتی ہے اور بادل بنتے ہیں۔

### کرہ ہوا کی ساخت

#### (Structure of the Atmosphere)

کرہ ہوا جدا گانہ کثافت اور درجہ حرارت والی مختلف پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ سطح زمین کے نزدیک اس کی کثافت بہت زیادہ ہوتی ہے اور اونچائی بڑھنے کے ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ فضا کی عمودی تقسیم پانچ مختلف پرتوں میں کی جاتی ہے جو درجہ حرارت کی صورتحال پر منحصر ہوتی ہے۔ انہیں کرہ متغیرہ (Troposphere)، کرہ قائمہ (Stratosphere)، کرہ متوسط (Mesosphere)، کرہ آیونی (Ionosphere) اور کرہ بیرونی (Exosphere) کے نام سے جانا جاتا ہے۔ کرہ متغیرہ فضا کی سب سے چلی پرت ہے۔ اس کی اوسط اونچائی

کرہ آئون سے اوپر کرہ ہوا کی سب سے بالائی پرت کو کرہ بیرونی کہا جاتا ہے۔ یہ سب سے اونچی پرت ہے لیکن اس کے بارے میں بہت کم معلومات حاصل ہو سکی ہیں۔ اس پرت میں جو بھی مادے ہیں ان کی پرت کافی تپلی ہے اور بتدریج خلا میں ضم ہو جاتی ہیں۔ گرچہ کرہ ہوا کی تمام پرتوں کا اثر ہم پر پڑتا ہے لیکن جغرافیہ داں کرہ ہوا کی پہلی دو پرتوں سے زیادہ متعلق نظر آتے ہیں۔

### موسم اور آب و ہوا کے عناصر

#### (Elements of Weather and Climate)

کرہ ہوا کے خاص عناصر جن میں تبدیلی واقع ہوتی ہے اور جو زمین پر انسانی زندگی کو متاثر کرتے ہیں، وہ ہیں: درجہ حرارت، دباؤ، بہتی ہوا، رطوبت، بادل اور بارش و برف۔ ان عناصر کے بارے میں باب 9، 10 اور 11 میں تفصیل سے بحث کی گئی ہے۔

### مشق

#### 1۔ کثیر الانتخابی سوالات:

- (i) درج ذیل میں کون سی گیس کرہ ہوا میں سب سے زیادہ ہے؟  
 (الف) آکسیجن (ب) آرگن  
 (ج) نائٹروجن (د) کاربن ڈائی آکسائیڈ
- (ii) انسانی زندگی کے لیے کرہ ہوا کی کون سی اہم پرت ہے؟  
 (الف) کرہ قائمہ (ب) کرہ متغیرہ  
 (ج) کرہ متوسطہ (د) کرہ آئون
- (iii) سمندری نمک، زیرے، راکھ، دھواں کے ذرات، باریک مٹی۔ یہ سب ذیل میں سے کس سے جڑے ہیں؟  
 (الف) گیس (ب) دھول کے ذرات  
 (ج) آبی بخارات (د) شہاب ثاقب

(iv) کرہ ہوا کی کس بلندی پر آکسیجن گیس کی مقدار برائے نام رہ جاتی ہے؟

(الف) 90 کلومیٹر (ب) 120 کلومیٹر

(ج) 100 کلومیٹر (د) 150 کلومیٹر

(v) درج ذیل میں کون سی گیس آنے والی اشعاع شمسی کے لیے شفاف ہے اور جانے والی ارضی اشعاع ریزی کے لیے غیر شفاف ہے؟

(الف) آکسیجن (ب) نائٹروجن

(ج) ہیلیم (د) کاربن ڈائی آکسائیڈ

2۔ درج ذیل سوالات کا تقریباً 30 لفظوں میں جواب لکھیں:

(i) کرہ ہوا سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

(ii) موسم اور آب و ہوا کے عناصر کیا ہیں؟

(iii) کرہ ہوا کی ترکیب کو بیان کریں۔

(iv) کرہ ہوا کی تمام پرتوں میں کرہ متغیرہ سب سے اہم کیوں ہے؟

3۔ درج ذیل سوالات کا تقریباً 150 لفظوں میں جواب لکھیں:

(i) کرہ ہوا کی ترکیب کو بیان کریں۔

(ii) کرہ ہوا کی ساخت کے لیے ایک مناسب ڈائیگرام بنائیں۔ اس پر لیبل لگائیں اور اس بارے میں بتائیں۔